

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/KR04/002319

International filing date: 10 September 2004 (10.09.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: KR
Number: 10-2004-0016341
Filing date: 11 March 2004 (11.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 23 September 2004 (23.09.2004)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

**This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.**

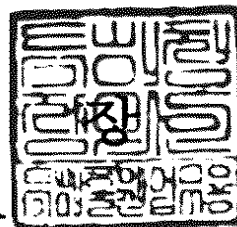
출 원 번 호 : 특허출원 2004년 제 0016341 호
Application Number 10-2004-0016341

출 원 년 월 일 : 2004년 03월 11일
Date of Application MAR 11, 2004

출 원 인 : 주식회사 케이시알
Applicant(s) Korea Composite Research Co., Ltd.

2004 년 9 월 22 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】 특허출원서

【권리구분】 특허

【수신처】 특허청장

【제출일자】 2004.03.11

【발명의 명칭】 복합재료 고압용기용 고밀폐도 금속성 노즐보스

【발명의 영문명칭】 The high gas-tighten metallic nozzle-boss for the high pressure composite vessel

【출원인】

 【명칭】 주식회사 케이시알

 【출원인코드】 1-2000-041198-1

【대리인】

 【성명】 송재근

 【대리인코드】 9-1998-000284-4

 【포괄위임등록번호】 2001-004332-8

【발명자】

 【성명】 이 중희

 【출원인코드】 4-1999-059192-4

【발명자】

 【성명의 국문표기】 유계형

 【성명의 영문표기】 Y00,Gye Hyoung

 【주민등록번호】 721205-1480617

 【우편번호】 560-282

 【주소】 전라북도 전주시 완산구 평화동2가 평화주공 그린타운 104-1401

 【국적】 KR

【발명자】

 【성명】 허석봉

 【출원인코드】 4-2001-010364-9

【심사청구】 청구

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 송재근 (인)

【수수료】

【기본출원료】 17 면 38,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권 주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 3 항 205,000 원

【합계】 243,000 원

【감면사유】 중소기업

【감면후 수수료】 121,500 원

【첨부서류】 1. 중소기업기본법시행령 제2조에 의한 중소기업에 해당함을 증명하는 서류_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 고압용기 등에 사용되는 복합재료 용기의 플라스틱 라이너(liner)와 결합되는 밀폐도가 향상된 실링 부위를 가지는 금속성 노즐보스(nozzle-boss)에 관한 것이다.

본 발명의 금속성 노즐보스는 라이너 내부에서 탄성재료로 된 실링과 조임쇠를 이용하여 노즐보스와 라이너가 만나는 경계지점을 견고하게 밀폐시킴과 동시에 금속성 노즐보스를 사용한 복합재료 용기를 장시간 사용할 때 노즐보스와 라이너 사이의 계면 분리로 인하여 발생하는 가스의 누출을 방지하는 특징을 갖는다. 또한 노즐 날 개부에 역테이퍼로 절곡된 지지홈을 만들고 지지홈의 절곡사면에 요철을 만들어 용융 플라스틱 수지가 요철이 있는 지지홈에 삽입된 후 그 안에서 응고되게 하여 접촉 길이가 길어지고 가스 충전시 반복되는 하중의 방향이 분산됨으로써 노즐보스와 라이너가 견고한 결합상태를 유지하는 특징을 갖는다.

본 발명의 금속성 노즐보스를 압축천연가스 자동차의 연료 용기나 연료전지 자동차의 수소 저장탱크로 복합재료 용기에 사용할 때 사용 연한을 증가시켜주고, 고압 가스가 저장될 때 용기에서 가스가 누출되는 것을 방지할 수 있다.

【대표도】

도 2a

【색인어】

금속성 노즐보스, 밀폐장치, 실링, 조임쇠, 플라스틱 라이너

【명세서】

【발명의 명칭】

복합재료 고압용기용 고밀폐도 금속성 노즐보스 {The high gas-tighten metallic nozzle-boss for the high pressure composite vessel}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 기존 복합재료 용기의 금속성 노즐보스와 라스텍 라이너사이의 계면에서 발생할 수 있는 가스 누출의 예시도,

도 2a는 본 발명의 금속성 노즐보스가 장착된 라이너의 단면도,

도 2b는 도 2a에서 밀폐장치부인 A-A부분의 부분 확대도,

도 3a는 밀폐장치부가 있는 금속성 노즐보스의 일부분에 대한 사시도,

도 3b는 밀폐장치부에 체결되는 조임쇠의 사시도,

도 4는 라이너 돌출부와 실링 장착부에 실링이 동시에 장착된 밀폐장치부의 다른 예시도,

도 5는 본 발명의 금속성 노즐보스를 적용한 복합재료 용기의 단면도,

도 6은 본 발명의 금속성 노즐보스를 사용한 경우 복합재료 용기의 내구성을 비교 시험한 그래프.

- 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 -

1 : 금속성 노즐보스 2 : 플라스틱 라이너 3 : 경계면 4 : 가스 누출

5 : 복합재료 층 6 : 노즐 머리부 7 : 통공 8 : 나사부 9 : 노즐 날개부

10 : 지지홈 11 : 요철 12 : 밀폐장치부 13 : 실링 장착부 14 : 조임부

15 : 조임 나사부 16 : 사면 지지돌기 17 : 조임쇠 18 : 상부경사면

19 : 하부경사면 20 : 라이너 돌출부 21 : 실링 취부홈 22 : 돔 부분

23 : 실린더 부분 24 : 실링

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<16> 본 발명은 고압 용기 등에 사용되는 복합재료 용기의 플라스틱 라이너와 결합되는 금속성 노즐보스에 관한 것이다.

<17> 천연가스 자동차의 연료 저장 용기나 연료전지 자동차의 수소탱크와 같은 고압 용기는 경량화를 위해 고밀도 폴리에틸렌 (HDPE) 과 같은 고분자 수지를 이용하여 라이너를 만들고 그 위에 에폭시 수지와 같은 경화성 고분자 수지에 적신 카본섬유나 유리섬유를 감아(winding) 제작된다. 이때 플라스틱 라이너의 끝단에는 레귤레이터(regulator)나 밸브 등을 연결하기 위한 금속성 노즐보스가 삽입되게 된다.

<18> 종래에는 금속성 재료로 라이너를 만들고 경화성 고분자 수지에 적신 카본섬유나 유리섬유로 감아서 제작하였으나, 최근에는 경량화와 가스의 충전시간 단축을 위해 고밀도 폴리에틸렌을 사용하여 플라스틱 라이너를 사출이나 로터리몰딩에 의해 제

작하고 그 위에 에폭시수지나 폴리에스터 수지에 적신 카본섬유나 유리섬유로 감아서 제작하고 있다. 금속성 라이너를 사용한 복합재료 용기는 무게가 무겁고 부식에 매우 약하며, 제조원가가 비싸다. 반면에 플라스틱 라이너를 사용한 복합재료 용기는 가볍고 내부식성을 지니며 반복적인 충전 피로에 강하고, 가스 충전 시간이 짧다. 이러한 이유로 현재 플라스틱 라이너를 사용한 다양한 복합재료 용기의 개발이 활발하게 진행되고 있다. 하지만 플라스틱 라이너를 사용할 경우 플라스틱 라이너와 금속성 노즐보스 사이의 접착성이 문제가 되고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 대한민국 공개 특허공보 제2003-0041002호 (공개일 2003. 5. 23)에서는 금속성 노즐보스의 표면에 미세 요철을 형성시키고 플라즈마 처리를 한 후 열경화성 접착제를 도포하고 가온(加溫)한 금속성 노즐보스를 인서트로하는 인서트 사출 성형을 하여 노즐보스를 라이너에 강하게 결합시키는 방법을 사용하고 있다.

<19> 또한 금속성 라이너를 사용할 경우에는 라이너와 노즐이 일체형으로 되어있기 때문에 라이너에서의 가스 누출이 문제가 되지 않지만 플라스틱 라이너를 사용할 경우 금속성 노즐보스와의 접합부의 분리현상 (delamination)으로 가스 누출이 발생할 수 있다. 이는 플라스틱 라이너의 낮은 표면에너지 또는 장기간 반복 사용시 플라스틱 재료의 탄성력이 떨어져 발생하는 것으로 기존의 기술들은 접합부에서의 가스 누출을 막기 위해 접합부에 화학적으로 표면처리나 접착제를 처리하고, 물리적으로 플라스틱과 강하게 결합되는 형상을 사용했다.

<20> 대한민국 등록 특허공보 제10-024716호 (등록일 99. 12. 9)에서는 플라스틱 라이너와 금속성 노즐보스를 결합시키기 위해 플라스틱 조임쇠를 이용하여 노즐과 라이너를 밀착시키는 방법을 사용하고 있다. 상기 기술은 플라스틱 라이너 내부의 노즐 안

쪽에 조임쇠를 설치하여야 하는데 설치가 쉽지 않고, 조임쇠와 플라스틱 라이너 사이의 가스 누출에 취약한 구조를 가지고 있다.

<21> 하지만 이러한 방법으로도 장기간 사용시 금속성 노즐보스와 플라스틱 라이너의 접합부 사이의 계면이 미세하게 분리되면서 그 계면으로 가스 누출이 발생하게 된다. 따라서 장기간 사용하여도 가스누출을 방지할 수 있는 노즐보스의 개발이 필요한 실정이다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<22> 본 발명은 복합재료 용기의 라이너에 삽입되어 있는 금속성 노즐보스와 플라스틱 라이너 사이 계면의 가스 누출을 방지시켜 줄 수 있는 금속성 노즐보스에 관한 것이다.

<23> 본 발명의 노즐보스는 복합재료 용기의 라이너 내부에 고무나 실리콘과 같은 탄성재료로 만들어진 실링과 조임쇠를 이용하여 복합재료 용기를 장시간 사용하여도 노즐보스와 라이너 사이의 계면으로 가스가 새지 않도록 한 것이다.

<24> 본 발명에서는 일반 금속성 노즐보스를 사용한 기존의 복합재료 용기와 실링과 조임쇠를 이용한 밀폐장치가 장착된 금속성 노즐보스를 사용한 복합재료 용기에 대한 반복가압 시험을 통해, 밀폐장치가 장착된 금속성 노즐보스를 사용한 복합재료 용기가 장시간 사용하여도 용기로부터 가스 누출이 발생하지 않음을 확인하고 본 발명을 완성하게 되었다.

【발명의 구성】

<25> 본 발명은 고압용기 등에 사용되는 복합재료 용기의 플라스틱 라이너와 결합되는 금속성 노즐보스에 관한 것으로 구체적으로는 실링장치를 가지는 밀폐도가 향상된 금속성 노즐보스에 관한 것이다.

<26> 도 1은 복합재료 용기의 노즐보스 부분을 도시한 것으로 장기간 사용시 금속성 노즐보스 (1)와 플라스틱 라이너 (2) 사이의 계면 (3)에서 분리현상이 일어나 가스가 누출 (4)될 수 있음을 나타낸 것이다. 도 1에서 "→"표는 가스의 유출방향을 나타낸 것이다. 플라스틱의 표면은 일반적으로 낮은 표면에너지를 가지므로 접착력과 젖음성이 떨어진다. 특히 금속과의 접착성은 매우 불량하고, 용융수지와 금속이 만나는 경우 더욱 그러하다. 따라서 이를 극복하기 위해 접착성을 향상시키기 위한 표면처리를 하거나 적절한 형상을 고안하여 물리적으로 강한 접착을 유도하고 있다. 하지만 이러한 방법으로도 장기간 사용시 반복적인 가스의 충전에 의해 계면이 분리되어 가스 누출이 발생하게 되므로 이를 보완하기 위한 추가적인 장치가 필요하다.

<27> 본 발명의 금속성 노즐보스는 기존의 플라스틱 라이너에서 발생되던 노즐보스와 플라스틱 라이너 사이의 가스 누출을 방지하기 위해 실링부분과 조임쇠를 이용한 밀폐장치를 가지고 있는 형태로 도 2a와 같이 중심에 상하방향으로 통공 (7)이 형성되고 통공 (7) 내주연 상단부에 나사부 (8)가 형성된 원통상의 노즐 머리부 (6)와 노즐 머리부 (6) 하단 외주연에 원판상으로 된 노즐 날개부 (9) 그리고 통공 (7) 내주연 하단부에 위치한 밀폐장치부 (12)로 구성된다.

<28> 도 2b는 밀폐장치부 (12)의 부분 확대도로 실링 (24)이 끼워질 실링 장착부 (13)와 조임쇠 (17)를 체결하기 위한 조임 나사부 (15), 조임쇠 (17)를 일정한 압력으로 눌러

밀폐작용을 하게하는 조임부 (14)로 구성된다. 실링 장착부 (13)는 사면지지돌기 (16)에 부착된 테 형상의 원통면으로 실링 (24)이 끼워져 조임쇠 (17)에 의해 금속성 노즐보스 (1)와 플라스틱 라이너 (2)가 만나는 경계지점을 밀폐시키는 역할을 한다. 실링 장착부 (13)에 끼워진 실링 (24)은 조임쇠 (17)의 압축력에 의해 조임쇠 (17)의 실링 취부홈 (21) 안에서 변형되며 노즐보스 (1)와 라이너 (2) 사이의 경계지점에 밀착되어 내부 가스가 새어나가는 경로를 차단하게 된다.

<29> 밀폐장치부 (12)의 조임쇠 (17)에 의한 밀폐 원리는 다음과 같다. 조임쇠 (17)를 조임 나사부 (15)에 체결한 뒤 조임쇠 (17)가 상승하도록 나사부를 돌려주면 조임쇠 (17)가 상승하여 실링 (24)과 접촉하게 되고, 계속 조임쇠 (17)를 상승시키면 조임쇠 (17)가 실링 (24)을 압축하게 된다. 이때 조임쇠 (17)는 조임 나사부 (15)의 나사산을 타고 상승하여 어느 이상 조이게 되면 나사산을 벗어나 조임부 (14)로 올라가게 된다. 조임부 (14)로 올라간 조임쇠 (17)는 실링 (24)을 일정한 힘으로 압축하게 되고, 압축된 실링 (24)은 조임쇠 (17)의 실링 취부홈 (21)에서 변형되며 노즐보스 (1)와 라이너 (2) 사이의 경계지점에 밀착되어 내부 가스가 새어나가는 경로를 차단하여 라이너 (2)의 밀폐도를 향상시키게 된다.

<30> 조임부 (14)는 실링 장착부 (13)와 조임 나사부 (15) 사이에 위치하며 실링 장착부 (13)와 같은 테 형상의 원통면으로 조임부 (14)의 직경은 실링장착부 (13)의 직경과 작거나 같아야 하고, 조임 나사부 (15) 나사의 골 깊이보다 작거나 같아야 한다. 이는 조임 나사부 (15)와 조임부 (14)를 이용하여 실링 (24)에 일정한 압축력을 주기 위한 것으로 실링 (24)이 압축될 변위만큼 조임부 (14)를 가공함으로써 별도의 공구 없이도 실링 (24)에 일정한 압축력을 가하게 한 것이다. 즉, 조임쇠 (17)로 실링 (24)을 압축할

때 압축력은 실링 (24) 의 재질과 변형량에 의해 결정되는데, 조임쇠 (17) 가 조임 나사부 (15) 로부터 벗어나는 지점이 항상 일정하다면 실링 (24) 을 압축하는 압축 변형량도 일정하게 되므로 항상 일정한 압축력을 가할 수 있게 된다. 따라서 토크렌치와 같은 공구 없이도 일정한 힘으로 조임쇠 (17) 를 완강히 조일 수 있게 된다. 또한 조임부 (14) 는 실링 (24) 의 내측과 외측에 용기 내부의 압력이 동일하게 작용하므로 실링 (24) 이 한쪽으로 쏠리는 현상을 방지할 수 있다.

<31> 도 3a는 금속성 노즐보스 (1) 의 부분 사시도로, 노즐 날개부 (9) 의 상부경사면 (18) 과 하부경사면 (19) 에는 요철 (11) 이 형성된 역테이퍼를 갖는 지지홈 (10) 이 위치한다. 역테이퍼로 절곡된 지지홈 (10) 의 절곡사면에는 여러 개의 요철 (11) 이 생기도록 가공하고 용융 플라스틱 수지가 요철 (11) 이 있는 지지홈 (10) 에 삽입된 후 그 안에서 응고되게 하는데, 이렇게 함으로써 플라스틱 라이너 (2) 와 금속성 노즐보스 (1) 의 접촉면적을 증가시켜 보다 견고한 결합력을 얻을 수 있다. 또한, 가스 충전시 노즐보스 (1) 와 라이너 (2) 사이의 접착면에 작용하는 하중의 방향이 분산되도록 하여 노즐보스 (1) 와 라이너 (2) 사이의 접착면에서 발생하는 분리현상을 최소화 시킬 수 있다.

<32> 밀폐장치부 (12) 는 실링 장착부 (13) 의 형상과 위치에 따라 도 4와 같이 다양한 형태가 될 수 있다. 도 4는 금속성 노즐보스 (1) 의 사면지지돌기 (16) 앞에 라이너 돌출부 (20) 가 있는 경우로 두개의 실링 (24) 이 라이너 돌출부 (20) 와 실링 장착부 (13) 에 동시에 각각 장착되어 두개의 실링 (24) 으로 내부 가스의 이동 경로를 모두 차단한 형태이다.

<33> 실링 (24) 의 단면형상은 원형이나 다각형이 될 수 있고, 재질은 고무, 실리콘, 연질 플라스틱 등이 될 수 있다.

<34> 도 5는 본 발명의 금속성 노즐보스 밀폐장치를 적용한 복합재료 용기의 단면도이다. 플라스틱 라이너 (2)는 먼저 금속성 노즐보스 (1)를 기계가공한 후 가공된 노즐보스 (1)를 인서트로 하는 인서트 사출성형에 의해 돔 부분 (22)을 제작하고, 제작된 돔 부분 (22)의 내부에 실링 (24)과 조임쇠 (17)를 이용한 밀폐장치를 하여 밀폐도를 향상시킨다. 실린더 부분 (23)은 압출성형에 의해 제작하며, 필요한 크기에 맞게 잘라서 사용한다. 이렇게 제작된 돔 부분 (22)과 실린더 부분 (23)을 열융착하여 필라멘트와 인딩에 사용될 라이너를 제작한다. 라이너를 축으로 에폭시에 적신 탄소섬유를 감고 이를 경화시킨 복합재료 층 (5)으로 보강하여 복합재료 용기를 완성한다.

<35> 본 발명에서 제안한 금속성 노즐보스 (1)를 이용함으로써 복합재료 고압용기의 라이너 (2)를 반복 충전하며 장기간 사용할 때 금속성 노즐보스 (1)와 플라스틱 라이너 (2) 사이의 계면에서 가스가 누출되는 문제점을 해결할 수 있었다. 도 6은 밀폐장치를 하지 않은 일반 금속성 노즐보스를 사용한 기존의 복합재료 용기와 실링 (24)과 조임쇠 (17)를 이용한 밀폐장치가 장착된 금속성 노즐보스 (1)를 사용한 복합재료 용기에 대한 비교 시험결과로 ISO 11439에 제시되어 있는 상온 반복가압 시험으로 측정한 결과이다. 상온 반복가압 시험은 복합재료 용기에 물을 가득 채우고 20bar에서 260bar사이의 압력을 반복적으로 가압하여 시험하고 가압 시험된 용기에 대해 가스 누출 시험을 수행하여 가스 누출 여부를 판단함으로써 복합재료 용기의 내구성을 시험하게 된다. 도 6에서 보는 바와 같이 밀폐장치를 한 금속성 노즐보스를 사용할 경우 48800회의 반복가압시 가스누출이 발생했는데, 이는 기존의 금속성 노즐 보스를 사용한 복합재료 용기에 비해 내구성이 2.8배 향상된 것이다. 이와 같은 방법을 통해

복합재료 용기의 밀폐도를 향상시킴으로써 기존 복합재료 용기에 비해 2배 이상 긴 수명을 갖는 복합재료 용기를 개발하였다.

【발명의 효과】

<36> 본 발명의 밀폐도가 향상된 금속성 노즐보스를 복합재료 고압용기에 적용함으로써 장기간 사용시 플라스틱 라이너와 금속성 노즐보스의 계면으로 미세한 가스가 누출되는 것을 방지할 수 있고, 가스 충전과 같은 반복적인 피로하중에도 충분한 기밀을 유지할 수 있어 내구성 및 밀폐성이 뛰어난 복합재료 용기를 제작할 수 있는 효과가 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

상하방향으로 통공 (7)을 갖고 통공 (7) 내주연 상단부에 나사부 (8)가 형성된 원통상의 노즐 머리부 (6)를 갖고며 노즐 머리부 (6) 하단 외주연에 원판상으로 된 노즐 날개부 (9)를 갖고며 노즐 날개부 (9) 선단 상부에는 상부경사면 (18)을 갖고 선단 하부에는 하부경사면 (19)을 갖고며 플라스틱 라이너 (2)와 결합되는 복합재료 고압용기용 금속성 노즐보스 (1)에 있어서;

하부경사면 (19) 하측의 노즐보스 (1) 외주연에 상향외측으로 다단돌출된 테형상의 사면지지돌기 (16) 저면에 내측으로 요부형성된 실링장착부 (13)와;

실링장착부 (13) 하부로 연장되어 외주연 하단부에 조임나사부 (15)가 형성되고 조임나사부 (15) 상단과 실링장착부 (13) 사이에 조임나사부 (15)의 골과 동일한 지름으로 형성된 조임부 (14)를 갖는 밀폐장치부 (12)와;

관체로 내주연에 밀폐장치부 (12)의 조임나사부 (15)에 나사결합되는 나사가 형성되고 금속성 노즐보스 (1)와 플라스틱 라이너 (2)가 만나는 경제지점에 위치한 내주연상단에는 실링취부홈 (21)이 내부로 요부형성된 조임쇠 (17)와;

일측은 금속성 노즐보스 (1)의 실링장착부 (13)와 사면지지돌기 (16) 저면에 밀착되고 타측은 플라스틱 라이너 (2)에 밀착되며 하단이 조임쇠 (17)의 실링취부홈 (21)에 안착되는 실링 (24)을 구비함을 특징으로 하는 실링장치를 가지는 복합재료 고압용기용 고밀폐도 금속성 노즐보스.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서;

상기 노즐 머리부 (6) 하단 외주연에 원판상으로 돌출된 노즐 날개부 (9)의 상부 경사면 (18)과 하부경사면 (19)에는 역테이퍼를 갖는 지지홈 (10)이 형성되고 역테이퍼로 절곡된 지지홈 (10)의 절곡사면에는 다수의 요철 (11)이 가공된 것을 특징으로 하는 실링장치를 가지는 복합재료 고압용기용 고밀폐도 금속성 노즐보스.

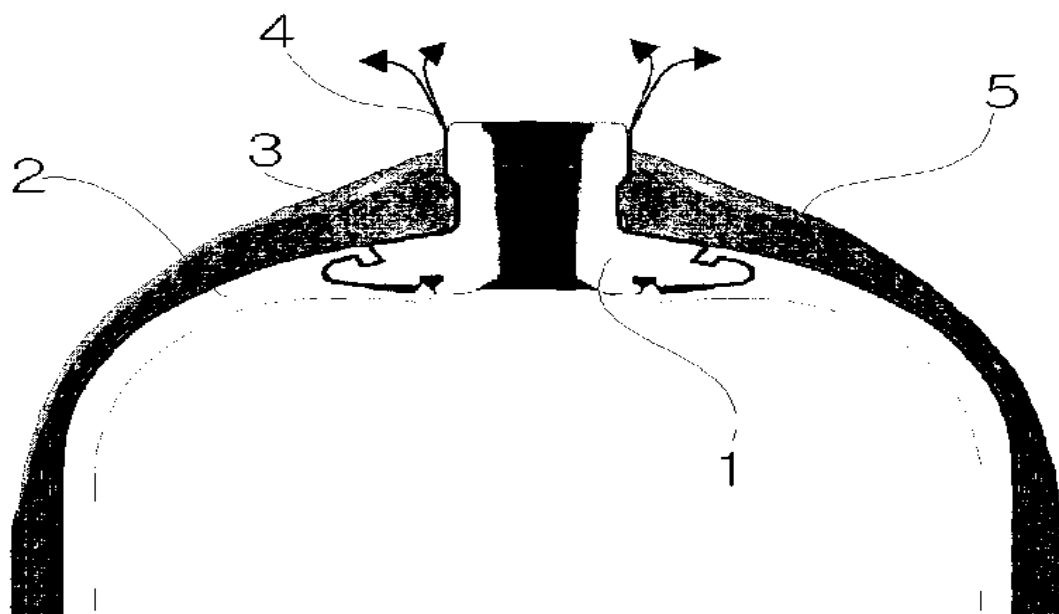
【청구항 3】

제 1 항에 있어서;

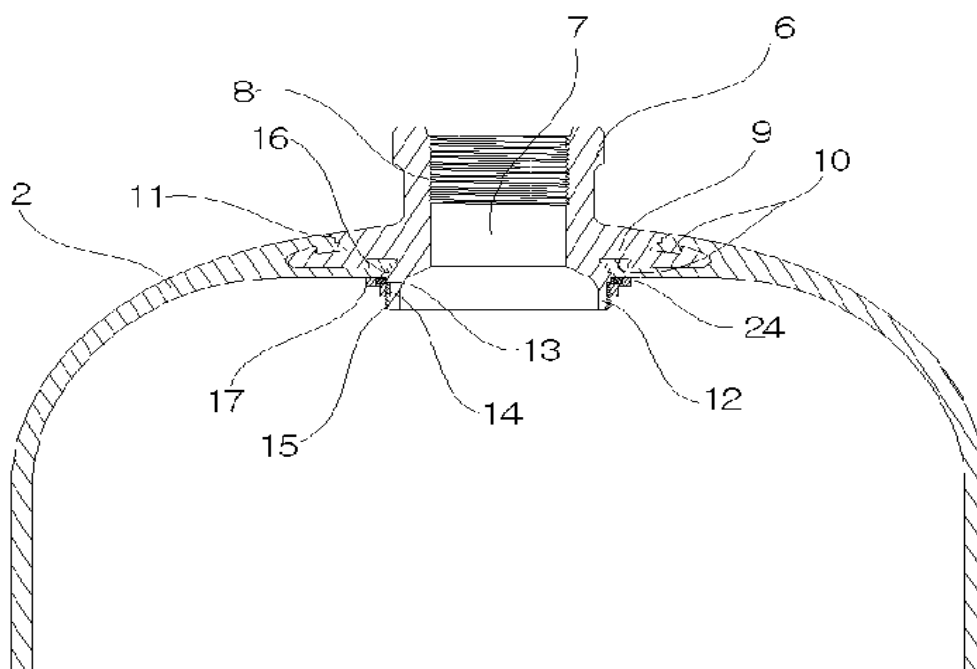
상기 실링 (24)의 단면형상은 원형이나 다각형이고, 재질은 고무, 실리콘, 연질 플라스틱 중 하나인 것을 특징으로 하는 실링장치를 가지는 복합재료 고압용기용 고밀폐도 금속성 노즐보스.

【도면】

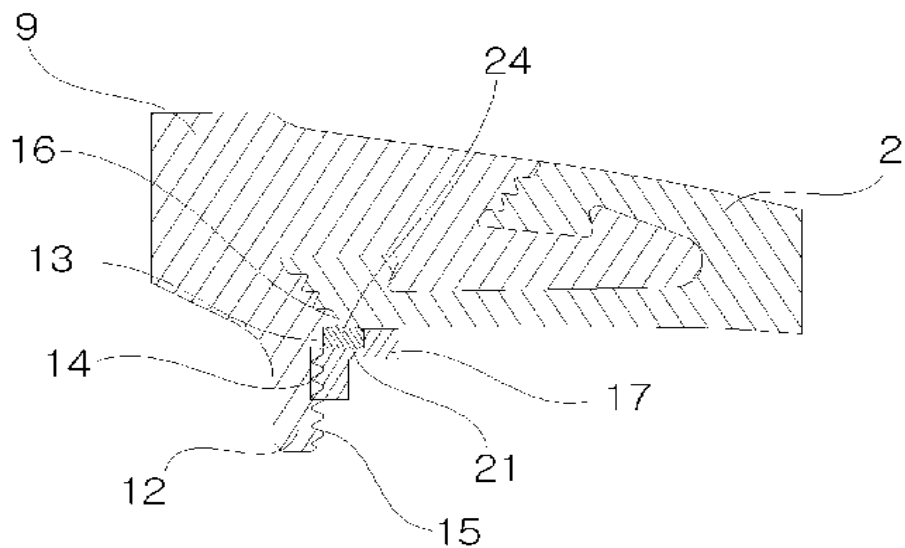
【도 1】



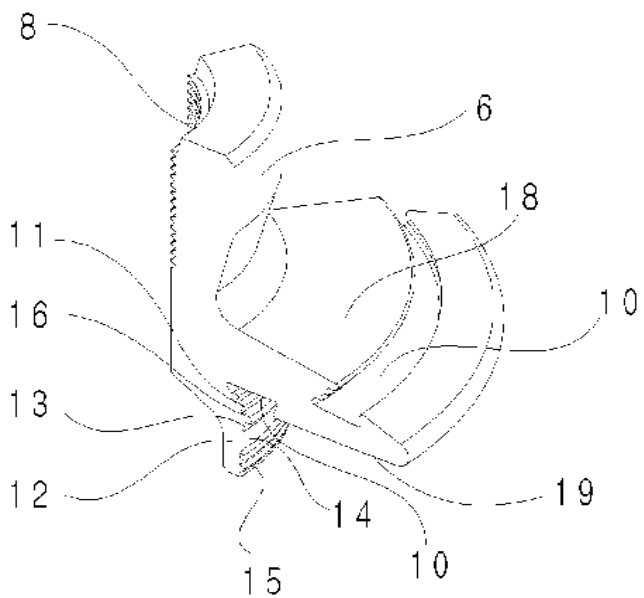
【도 2a】



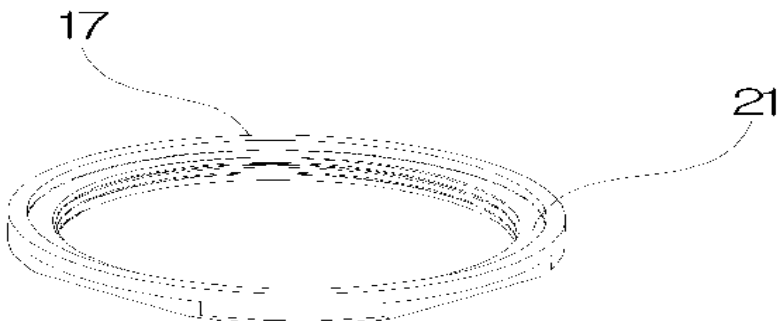
【도 2b】



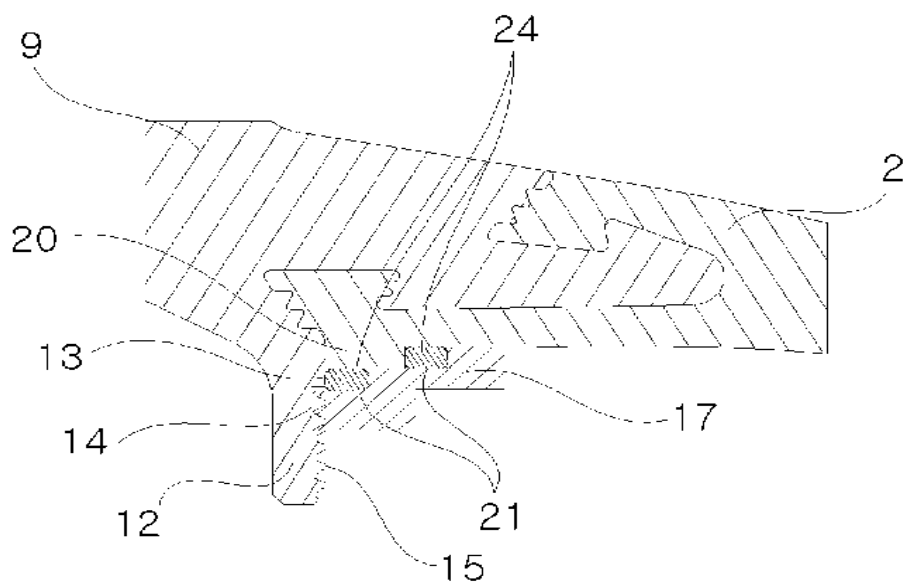
【도 3a】



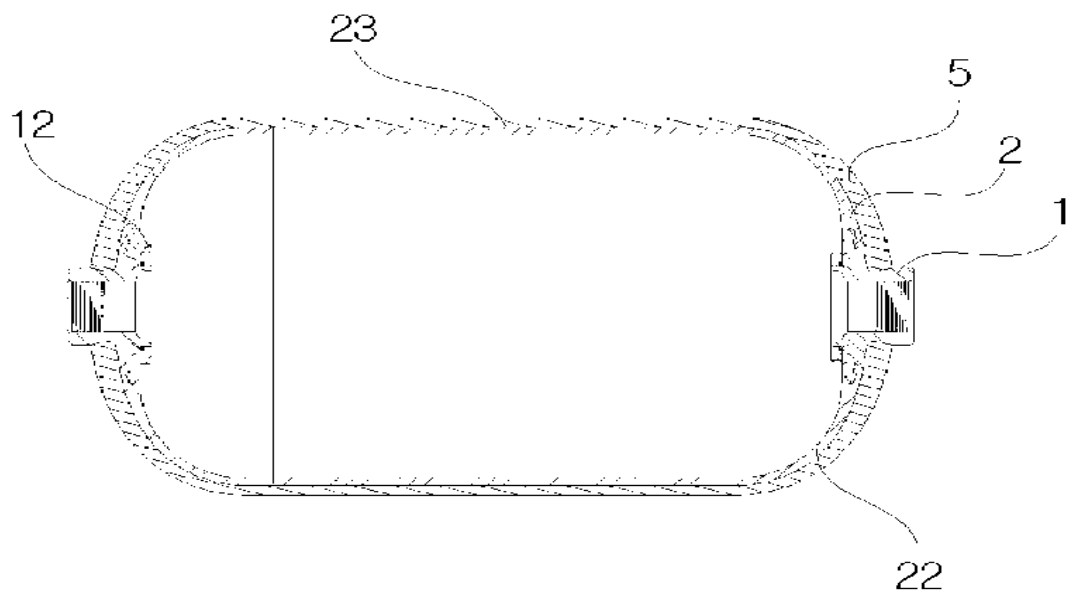
【도 3b】



【도 4】



【도 5】



【도 6】

